

Implantoprotetska rehabilitacija u estetskoj zoni

Grgurević, Joško

Professional thesis / Završni specijalistički

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Dental Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:127:959221>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial 3.0 Unported / Imenovanje-Nekomercijalno 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-23**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb School of Dental Medicine Repository](#)





Sveučilište u Zagrebu
Stomatološki fakultet

Joško Grgurević

IMPLANTOPROTETSKA REHABILITACIJA U ESTETSKOJ ZONI

POSLIJEDIPLOMSKI SPECIJALISTIČKI RAD

Zagreb, 2019.

Rad je ostvaren u: Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Naziv poslijediplomskog specijalističkog studija: Dentalna medicina

Mentor rada: prof. dr. sc. Ketij Mehulić, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Lektor hrvatskog jezika: Krunoslava Paripović, prof. pov. i hrv. j. i knjiž.

Lektor engleskog jezika: Eva Kirigjija Krnjak, prof. hrv. j. i knjiž. i engl. j. i knjiž.

Sastav Povjerenstva za ocjenu poslijediplomskog specijalističkog rada:

1. _____
2. _____
3. _____

Sastav Povjerenstva za obranu poslijediplomskog specijalističkog rada:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Datum obrane rada: _____

Rad sadrži: 48 stranica

3 tablice

0 slika

CD

Rad je vlastito autorsko djelo koje je u potpunosti samostalno napisano uz naznaku izvora drugih autora i dokumenata korištenih u radu. Osim ako nije drukčije navedeno, sve ilustracije (tablice, slike i dr.) u radu izvorni su doprinos autora poslijediplomskog specijalističkog rada. Autor je odgovoran za pribavljanje dopuštenja za korištenje ilustracija koje nisu njegov izvorni doprinos, kao i za sve eventualne posljedice koje mogu nastati zbog nedopuštenog preuzimanja ilustracija odnosno propusta u navođenju njihova podrijetla.

Sažetak

IMPLANTOPROTETSKA REHABILITACIJA U ESTETSKOJ ZONI

Implantoprotetika je disciplina dentalne medicine koju karakterizira izvanredan razvoj materijala i tehnika rada. Svrha je ovoga rada sistematično prikazati znanstvenu podlogu i suvremene koncepte implantoprotetske rehabilitacije u estetskoj zoni.

Prilikom implantoprotetske rehabilitacije u estetskoj zoni treba voditi računa o 10 ključnih parametara: klinički pregled i procjena estetskog rizika, planiranje terapije na tomogramu, atraumatska ekstrakcija zuba, ugradnja implantata u 3D ispravnom položaju, upotreba uskih implantata, nadomještanje kosti u bukalnom procijepu, podebljavanje bukalnih mekih tkiva, modeliranje izlaznog profila, uzimanje otiska i konačni protetski rad.

Postoje četiri vremenska modaliteta ugradnje implantata nakon vađenja zuba: imedijatna, rana nakon cijeljenja mekog tkiva, rana nakon djelomičnog cijeljenja koštanog tkiva i kasna. Iako je imedijatna ugradnja implantata jednako uspješna kao i rana i kasna, te smanjuje broj operativnih zahvata i čuva kost i meko tkivo, odluka o vremenu ugradnje mora biti utemeljena na biološkim parametrima, prvenstveno biotipu i stanju bukalne kosti i gingive.

Debljina i cjelovitost bukalne kosti izuzetno su bitne jer tanki biotip i oštećenja kosti dovode do nepredvidljivosti estetskog rezultata, a biotip sluznice je vjerojatno najvažniji čimbenik u planiranju implantoprotetske rehabilitacije u estetskoj zoni jer o njemu ovisi količina resorpcije kosti i dugoročne recesije gingive.

Precizna 3D ugradnja implantata i obavezna augmentacija bukalnog procijepa u dvije zone preduvjeti su za postizanje dugoročno predvidljivog estetskog rezultata, a vrijeme izrade individualiziranog provizorija ovisno je o biotipu gingive.

Socket shield tehnika potencijalno može prevenirati mnoge probleme koji se javljaju kod implantacije u estetskoj zoni, ali su potrebna dodatna istraživanja kako bi se utvrdila dugoročna održivost postignutih rezultata.

Ključne riječi: implantati; estetska zona; rehabilitacija

Summary

IMPLANTOPROSTHETIC REHABILITATION IN THE AESTHETIC ZONE

Implantoprosthetics is a discipline of dental medicine characterized by remarkable development of materials and techniques. The purpose of this paper is to systematically present the scientific background and contemporary concepts of implantoprosthetic rehabilitation in the aesthetic zone.

When performing implant-prosthetic rehabilitation in the aesthetic zone, 10 keys should be considered: clinical examination and aesthetic risk assessment, CBCT planning, atraumatic tooth extraction, implant placement in the 3D correct position, use of narrow implants, buccal gap bone augmentation, buccal soft tissue augmentation, emergence profile management, impression technique and final prosthetic restoration.

There are four implant placement options after tooth extraction: immediate, early after soft tissue healing, early after partial bone healing, and late. Although immediate implant placement is as successful as early and late, and reduces the number of surgeries and preserves bone and soft tissue, the timing of implantation must be based on biological parameters, primarily the biotype and condition of the buccal bone and gingiva.

The thickness and integrity of the buccal bone are extremely important because thin biotype and damaged bone lead to an unpredictable aesthetic result. Soft tissue biotype is probably the most important factor in the planning of implant-prosthetic rehabilitation in the aesthetic zone as it defines the amount of bone resorption and long-term gingival recession.

Precise 3D implant placement and compulsory dual zone buccal gap grafting are prerequisites for achieving a long-term predictable aesthetic result, and the time of individualized provisional fabrication depends on the gingival biotype.

The socket shield technique can potentially prevent many of the problems that arise with implantation in the aesthetic zone, but additional research is needed to determine the long-term viability of the results achieved.

Keywords: dental implants; aesthetic zone; rehabilitation

Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Ključni parametri implantoprotetske rehabilitacije u estetskoj zoni.....	3
2. 1. Klinički pregled i procjena estetskog rizika	4
2. 2. Planiranje na tomogramu.....	5
2. 3. Ugradnja implantata	6
2. 3. 1. Pozicioniranje implantata	6
2. 3. 1. 1. Bukolingualna pozicija	7
2. 3. 1. 2. Meziodistalna pozicija	7
2. 2. 1. 3. Apikokoronalna pozicija.....	7
2. 2. 1. 4. Angulacija implantata.....	8
2. 3. 2. Vrijeme ugradnje implantata	9
2. 3. 2. 1. Imedijatna ugradnja (tip I)	11
2. 3. 2. 2. Rana ugradnja (tip II, tip III).....	19
2. 3. 2. 3. Kasna ugradnja (tip IV)	22
2. 3. 3. Tehnika <i>socket shield</i>	25
2. 3. 3. 1. Kriteriji uključivanja.....	26
2. 3. 3. 2. Kriteriji isključivanja	26
2. 3. 3. 3. Kirurški postupak	26
2. 4. Stvaranje izlaznog profila	27
2. 5. Uzimanje otiska individualiziranim transferom.....	28
2. 6. Konačni protetski rad.....	29
3. Rasprava	31
4. Zaključak	36
5. Literatura	38
6. Životopis.....	46

Popis skraćenica

BCM	-	<i>bone conditioned medium</i> , koštano kondicioniran medij
CAD	-	<i>computer aided design</i> ; računalno potpomognuti dizajn
CAM	-	<i>computer aided manufacturing</i> ; računalno potpomognuta proizvodnja
CBCT	-	<i>cone beam computed tomography</i>
CCS	-	čaklinsko cementno spojište
DBBM	-	<i>deproteinized bovine bone mineral</i> ; mineral deproteinizirane goveđe kosti
ERA	-	<i>esthetic risk assessment</i> ; procjena estetskog rizika
GBR	-	<i>guided bone regeneration</i> ; vođena regeneracija kosti
PEEK	-	polieter eter keton
PMMA	-	polimetil-metakrilat
PTFE	-	politetrafluoretilen

1. UVOD

Mogućnost nadoknade izgubljenih zuba implantatima iz temelja je promijenila oralnu rehabilitaciju te istovremeno unaprijedila dentalnu medicinu. U ranim godinama moderne implantologije glavna se briga vodila o zdravlju tkiva i trajnosti implantata, a tijekom posljednjeg desetljeća estetika je postala jednako važna u uspjehu protetskih nadomjestaka kao i samo zdravlje.

Ako se uspjeh implantoprotetske terapije procjenjuje samo s funkcijskog aspekta, postizanje oseointegracije smatra se uspjehom. Međutim, kada pacijent traži nadoknadu zuba u estetskoj zoni, jedan od njegovih prioriteta najčešće je oku ugodan estetski rezultat. Za postizanje vrhunskog rezultata, osim estetike protetskog nadomjestka i estetika gingive koju čine boja, oblik i izgled marginalne mukoze od velike su važnosti za cjelokupan izgled lica.

Postojanje zubi presudno je za skladan oblik kosti i mekog tkiva. Gubitkom zubi nestaje potporna struktura koja održava izvornu strukturu kosti i mekog tkiva, što dovodi do promjena tih tkiva, a time i promjene ukupnog izgleda. Zbog toga je nakon gubitka u estetskoj zoni, a prije implantoprotetske terapije, potrebno ili spriječiti gubitak tkiva ili ga kompenzirati augmentacijom.

Potpuno očuvanje ili rekonstrukcija tvrdih i mekih tkiva oko implantata i dalje ostaje jedan od najvećih izazova u implantologiji. Da bi se spriječilo nastajanje tkivnog defekta koji negativno utječe na oseointegraciju implantata i estetski izgled, nužno je koristiti tehnike očuvanja alveolarnog grebena kao i dodatne mjere kojima se pokušava postići optimalan estetski rezultat. Te mjere uključuju postupke augmentacije tvrdih i mekih tkiva, izradu imedijatnih provizorija, ugradnju implantata bez odizanja režnja, ispravno trodimenzionalno pozicioniranje implantata kao i upotrebu suvremenih implantoloških sustava sa ispravnom vremenskom indikacijom.

Implantoprotetika je znanstvena i stručna disciplina dentalne medicine koju karakterizira izvanredan razvoj gradivnih materijala, ali i kirurških tehnika. S obzirom na opsežan fond znanja iz područja implantoprotetike koji evoluirao iz dana u dan, svrha ovog rada je sistematično prikazati znanstvenu podlogu i suvremene koncepte implantoprotetske rehabilitacije u estetskoj zoni.

2. KLJUČNI PARAMETRI IMPLANTOPROTETSKE REHABILITACIJE U ESTETSKOJ ZONI

Levine i suradnici navode 10 ključnih parametara o kojima treba voditi računa prilikom implantoprotetske rehabilitacije u estetskoj zoni (1):

1. Klinički pregled i procjena estetskog rizika
2. Planiranje na tomogramu
3. Atraumatska ekstrakcija zuba
4. Ugradnja implantata u 3D ispravnom položaju
5. Upotreba užih implantata
6. Nadomještanje kosti u bukalnom procijepu
7. Podebljavanje bukalnih mekih tkiva
8. Modeliranje izlaznog profila
9. Uzimanje otiska
10. Konačni protetski rad

Ukoliko navedeni parametri koji se odnose na imedijatnu ugradnju budu prošireni s varijacijama vremena ugradnje implantata (imedijatna ugradnja, rana ugradnja, kasna ugradnja) i tehnikama čuvanja i augmetacije tvrdih i mekih tkiva, dobiva se potpuni pregled varijabli o kojima ovisi uspješnost implantoprotetske terapije.

2. 1. Klinički pregled i procjena estetskog rizika

Za idealno postavljanje implantata i estetski optimalnu protetsku opskrbu pacijenta, mora se provesti sveobuhvatna analiza mjesta na kojem je izgubljen zub. Moraju se analizirati osobine lica, dentalni i parodontološki status. Analiza osobina lica daje opće estetske parametre, kao što su orijentacija okluzalne ravnine, potpora usne, simetrija, osobine gingive i linija osmijeha. Dentalna procjena daje podatke o bezubom mjestu u tri dimenzije, o biotipu sluznice, kao i podatke o okluziji, susjednim zubima, međučeljusnim odnosima i prisutnosti dijastema. Za optimalan funkcionalan i estetski rezultat neophodan je i sveobuhvatan parodontološki pregled, uključujući procjenu oralne higijene, mjerenje i bilježenje parodontološkog statusa te radiografsku analizu.

Prema Levineu i sur. parametri za procjenu estetskog rizika koje treba analizirati i zabilježiti su (1):

- Zdravstveni i imunološki status
- Pušački status
- Estetski zahtjevi pacijenta
- Položaj usne
- Biotip gingive
- Oblik zubnih kruna
- Postojanje infekcije na mjestu ugradnja implantata
- Visina kosti na susjednim zubima
- Protetski radovi na susjednim zubima
- Bezubi raspon
- Stanje mekog tkiva
- Stanje alveole

Za potpuni protetski plan često su potrebni dijagnostički gipsani modeli i dijagnostičko navoštavanje, posebno u slučajevima ugradnje više implantata.

Intraoralne i ekstraoralne digitalne fotografije kojima se dokumentira pacijentov osmijeh u mirovanju i u punom osmijehu da bi se odredila linija usana u odnosu na margine gingive oko zuba koji se zamjenjuje sastavni su dio potpune preoperativne dokumentacije. Mora se dokumentirati i mjesto susjednih interproksimalnih papila jer i te fotografije pomažu pri planiranju sveobuhvatnog liječenja i mogu imati utjecaja na kirurški pristup.

2. 2. Planiranje na tomogramu

Preporučuje se CBCT snimka kako bi se procijenila prisutnost bukalne stijenke, njena debljina (koja možda nije vidljiva ako je tanja od 1 mm) i širina grebena. Podatci CBCT-a pomoći će timu u planiranju slučaja i procjeni potrebe za augmentacijom mekih i/ili tvrdih tkiva u vrijeme ili prije ugradnje implantata te u donošenju odluke o imedijatnom postavljanju implantata i imedijatnoj izradi provizorija.

Istraživanja Kana i sur. u vezi sa sagitalnim položajem korijena pokazuju da ih je 81,1% bilo klase 1 (korijen je smješten uz labijalnu kortikalnu stijenku, što je situacija pogodna za

imedijatnu ugradnju implantata), 6,5 % bilo je klase 2 (korijen je centriran u sredini alveolarne kosti bez zahvaćanja labijalnih ili palatinalnih kortikalnih stijenki na apikalnoj trećini korijena; ta je situacija osjetljiva na tehniku rada za imedijatnu ugradnju), 0,7 % bilo je klase 3 (korijen je smješten uz palatinalnu stijenk; ta je situacija osjetljiva na tehniku rada kod imedijatne ugradnje), a 11,7 % bilo je klase 4 (najmanje dvije trećine korijena zahvaća labijalne i palatinalne kortikalne stijenske, što je situacija nepogodna ili kontraindicirana za imedijatnu ugradnju) (2).

CBCT snimka potrebna je za procjenu cjelovitosti postojeće bukalne kosti. Alveola klase 1 (bez bukalne dehiscencije ili fenestracija) najvjerojatnije će imati izvrsne rezultate bez značajnih promjena mekih ili tvrdih tkiva nakon imedijatne zamjene zuba. Međutim, neki nedostaci koji spadaju u klasu 2 (bukalna dehiscencija ili gubitak kosti) mogu biti klinički prisutni bez povezane recesije gingive, što može predstavljati rizik od komplikacija za buduće recesije.

Pomoću procjene CBCT podataka i kliničkih parametara može se izraditi protetski vođen plan liječenja. Konačan položaj implantata treba odrediti tako da se planirani sagitalni položaj poklapa s predloženim položajem krunice i s izlaznim profilom konzistentnim s odgovarajuće trodimenzionalno postavljenim implantatom.

2. 3. Ugradnja implantata

2. 3. 1. Pozicioniranje implantata

Implantat treba smatrati apikalnim produžetkom protetskog nadomjestka te bi poželjan dizajn protetskog nadomjestka trebao usmjeravati kirurško postavljanje implantata. Protetski vođeno postavljanje implantata nalaže da se implantat postavi na mjesto gdje se može pravilno protetski opskrbiti. Ako na željenom mjestu nedostaje kosti ili mekog tkiva, provode se postupci augmentacije kako bi se stvorilo mjesto prihvatljivo za ugradnju.

Uspjeh konačnog protetskog rada ovisi o četiri pozicijska parametra te ih sve treba pažljivo razmotriti tijekom postavljanja implantata. To su bukolingualna, meziodistalna i apikokoronarna pozicija platforme implantata te angulacija implantata.

2. 3. 1. 1. Bukolingualna pozicija

U prednjem dijelu maksile implantat treba biti naslonjen na palatinalnu stijenku alveole ostavljajući razmak od minimalno 2 mm između implantata i unutarnje strane bukalne stijenke alveole. Ponekad je potrebno preparirati i koronalnu polovicu palatinalne stijenke alveole kako bi se osiguralo ispravno orofacijalno pozicioniranje implantata. Na mjestima donjih premolara i molara implantat treba biti u izravnom kontaktu s mezijalnom i distalnom stijenkom alveole, a rezidualni nedostaci kosti ostaju bukalno i lingualno (3, 4).

2. 3. 1. 2. Meziodistalna pozicija

Kako bi se izbjegao nepovoljan estetski rezultat, raspoloživi meziodistalni prostor mora se pažljivo izmjeriti tako da se može odabrati implantat odgovarajuće veličine i planirati odgovarajući razmak implantata. Postavljanje implantata preblizu susjednim implantatima ili zubima može dovesti do gubitka interproksimalne kosti te naknadnim gubitkom visine papile. Studije su pokazale da osim vertikalne komponente postoji i lateralna komponenta gubitka krestalne kosti oko implantata (5, 6). Na temelju ovih nalaza nužno je održavati minimalnu udaljenost od 1,5 do 2 mm između implantata i susjednih zuba, a u slučaju postavljanja više implantata treba održavati razmak od 3 do 4 mm između implantata na razini nadogradnje implantata. Postoji snažna obrnuta korelacija između gubitka krestalne kosti kod susjednih zubi ili implantata i horizontalne udaljenosti implantata u odnosu na susjedni zub ili implantat. U slučaju gornjeg centralnog sjekutića, bilo bi poželjno postaviti implantat malo distalno kako bi se oponašala prirodna asimetrija konture gingive koju često vidimo kod ovih zubi.

2. 2. 1. 3. Apikokoronalna pozicija

Dubina potrebnog upuštanja implantata ovisi o promjeru implantata. Što je implantat širi to je potrebno manje prostora za oblikovanje postepenog izlaznog profila. U takvim će slučajevima biti potrebno manje upuštanje implantata.

Općenito je prihvaćeno da se krestalna kost obnavlja 1,5 mm apikalno od spoja implantat-nadogradnja, a taj je razmak poznat pod nazivom mikroprocijep. Apikokoronalna pozicija implantata trebala bi osigurati ravnotežu između zdravlja potpornih tkiva i estetike. Izlazni profil i mjesto mikroprocijepa dva su najvažnija parametra koja utječu na zdravlje i

estetiku. Što se implantat apikalnije pozicionira, fiksno protetski rad vizualno ljepše izgleda, ali je tkivo manje zdravo. Prekomjerno upuštanje implantata može dovesti do saucerizacije, što je nepoželjan ljevkasti vertikalni i horizontalni gubitak krestalne kosti i naknadna recesija gingive nakon opterećenja. Nasuprot tomu, plitko postavljanje implantata može dovesti do vidljivih metalnih rubova ili optičke refleksije i ugroziti prirodan izgled protetskog nadomjestka zbog nemogućnosti izrade postepenog i estetskog izlaznog profila. Kod pacijenata bez recesije gingive općenito je prihvatljivo korištenje lokacije cementno-caklinskog spojišta (CCS) susjednog zuba kao referentne točke za utvrđivanje apikokoronarne pozicije platforme implantata. Dubina upuštanja implantata treba biti 1 do 2 mm kod jednofazne ugradnje ili 2 do 3 mm kod dvofazne ugradnje apikalno prema zamišljenoj liniji koja povezuje CCS susjednih zubi bez recesije gingive. Bitno je uzeti u obzir različite CCS-ove susjednih zubi. Primjerice, CCS gornjeg lateralnog sjekutića obično se nalazi 1 mm više koronalno nego CCS-ovi susjednog centralnog sjekutića i očnjaka. Kod pacijenata s recesijom, sredina bukalnog ruba gingive može se koristiti kao referentna točka umjesto CCS-a (7-10). Završni čimbenik koji treba uzeti u obzir je mogućnost rasta maksile. Predlaže se postavljanje implantata tak nakon dobi od 15 godina kod žena, a kod muškaraca nakon 18 godina da bi se izbjegli mogući problemi uzrokovani daljnjim rastom kostiju. Međutim, neki dokazi ukazuju na to da postoji kontinuirani vertikalni rast maksile i nakon 18 godina tako da to pitanje nije u potpunosti riješeno (11-13).

2. 2. 1. 4. Angulacija implantata

U idealnom slučaju implantati trebaju biti postavljeni tako da nadogradnja nalikuje izbrušenom zubu. Kod protetskih radova na vijak loša angulacija može promijeniti izlazište vijka, što može imati značajan utjecaj na estetiku. Implantati pozicionirani s prevelikom angulacijom prema palatinalno ili bukalno često negativno utječu na estetiku, a mogu utjecati i na oralnu higijenu. Općenito je prihvaćeno da angulacija implantata treba što više oponašati angulaciju susjednih zubi ako su zubi u relativno ispravnom položaju. Većina sustava implantata predviđa neku vrstu kutnih ili prilagodljivih nadogradnji kojima se rješavaju situacije kada idealno postavljanje nije moguće. U prednjem dijelu maksile ponekad se preporuča lagana palatinalna angulacija da bi se povećala količina labijalnog mekog tkiva i da bi se izbjegli problemi s tankim bukalnim stijenkama (14).

2. 3. 2. Vrijeme ugradnje implantata

Sustavni pregledni članci pokazali su da vađenje zuba potiče značajno smanjenje dimenzija grebena, osobito tijekom prvih tri mjeseca nakon ekstrakcije. Ove promjene mekog i tvrdog tkiva izraženije su u horizontalnom smjeru nego u vertikalnom smjeru alveolarnog grebena. Brza progresija remodeliranja tkiva vidi se unutar prvih 3 – 6 mjeseci nakon ekstrakcije zuba, nakon čega slijedi postepeno smanjenje dimenzija grebena. Liječnik može u prosjeku očekivati redukciju kosti od 29 – 63 % (3,79 +/- 0,23 mm) u orofacijalnom smjeru te 11 – 22 % (- 1,24 +/- 0,11 mm) u vertikalnom smjeru (15). Međutim, mora se uzeti u obzir da nekoliko kliničkih čimbenika utječe na proces gubitka kosti: debljina bukalne kortikalne stijenke, mjesto ekstrakcije te način ekstrakcije bez odizanja režnja ili s odizanjem režnja.

Budući da su članci o dugoročnim kliničkim istraživanjima pokazali da je određena količina tvrdog tkiva na bukalnoj strani zubnog implantata potrebna da bi se zadržala dugoročna funkcija i estetika, ove atrofične promjene nakon ekstrakcije zuba mogu ugroziti optimalno trodimenzionalno postavljanje implantata ili mogu zahtijevati dodatne opsežne postupke nadomještanja kosti, ponekad i u više faza (16, 17).

Postoje četiri vremenska modaliteta ugradnje implantata: tip I, tip II, tip III i tip IV (Tablica 1-2) (18).

Tablica 1. Vremenski modaliteti ugradnje implantata

Odmah	Nakon 4 - 8 tjedana	Nakon 12 - 16 tjedana	Nakon > 6 mjeseci
Imedijatna ugradnja implantata	Rana ugradnja implantata	Rana ugradnja implantata	Kasna ugradnja implantata
• na dan ekstrakcije	• nakon cijeljenja mekog tkiva	• nakon djelomičnog koštanog cijeljenja	• nakon potpunog koštanog cijeljenja

Imedijatna ugradnja implantata (tip I) koristi se samo u idealnim kliničkim situacijama. Najvažniji čimbenik je intaktna i debela bukalna kortikalna stijenka od najmanje 1 mm debljine. Ugradnja implantata radi se bez odizanja režnja.

Pacijenti vole ovaj pristup budući da omogućuje nizak postotak morbiditeta i imedijatni protetski nadomjestak fiksnim provizorijem. Međutim, s kirurškog stajališta, ova je metoda zahtjevna i smatra se složenim postupkom prema klasifikaciji SAC (straightforward (S), advanced (A) and complex (C)) (19). Stoga bi ga trebali izvoditi samo iskusni liječnici s dovoljnim brojem pacijenata godišnje, koji su postigli potrebnu rutinu za ovu zahtjevnju

kiruršku tehniku. Primjena ovog pristupa ograničena je zbog rijetke prisutnosti debele koštane stijenke alveola u prednjem dijelu gornje čeljusti.

Tablica 2. Kriteriji i kirurški postupak za različite vremenske modalitete ugradnje implantata

Imedijatna ugradnja implantata s augmentacijom alveole	Rana ugradnja implantata s augmentacijom konture	Kasna ugradnja implantata nakon augmentacije alveole
<u>Kriteriji</u>		
<ul style="list-style-type: none"> • Intaktna bukalna kost debelog biotipa • Meko tkivo tebelog biotipa • Nema akutne infekcije 	<ul style="list-style-type: none"> • Tanki ili oštećena bukalna kost • Dovoljan volumen kosti za primarnu stabilnost u ispravnom 3D položaju 	<ul style="list-style-type: none"> • Kad imedijatna ili rana ugradnja nije moguća
<u>Kirurški postupak</u>		
<ul style="list-style-type: none"> • Ugradnja bez odizanja režnja • Unutarnja augmentacija • Primarna stabilnost • Imedijatni provizorij 	<ul style="list-style-type: none"> • Ugradnja s odizanjem režnja • GBR augmentacija konture • Primarno zatvaranje rane 	<ul style="list-style-type: none"> • Preporučljiva augmentacija alveole • Cijeljenje > 6 mjeseci • Ugradnja implantata s odizanjem režnja / bez odizanja režnja s GBR-om/bez GBR-a
<u>SAC klasifikacija</u>		
<ul style="list-style-type: none"> • Složeni postupak 	<ul style="list-style-type: none"> • Napredni postupak 	<ul style="list-style-type: none"> • Napredni postupak

Rana ugradnja implantata nakon zarastanja mekih tkiva (4 do 8 tjedana; tip II) ili djelomičnog zarastanja kosti (12 do 16 tjedana; tip III) često se koristi kako bi se smanjio rizik povezan s imedijatnim postavljanjem implantata i izbjeglo nepotrebno dugo razdoblje liječenja uobičajeno za kasno postavljanje implantata. U estetskoj zoni poželjna je rana ugradnja implantata nakon zarastanja mekih tkiva od 4 do 8 tjedana (tip II) kad god je to moguće. Rana

ugradnja implantata nakon 4 mjeseca djelomičnog zarastanja kosti (tip III) preporučeni je pristup na mjestu prvih molara poslije ekstrakcije u mandibuli.

Kasna ugradnja implantata (tip IV) na zaraslom mjestu, uz najmanje 6 mjeseci zarastanja poslije ekstrakcije, rijetko se koristi u estetskoj zoni jer je to za pacijenta najmanje popularan pristup s obzirom na to da razdoblje liječenja od ekstrakcije zuba do postavljanja protetskog nadomjestka traje 8 mjeseci ili dulje (Tablica 2).

2.3.2.1. Imedijatna ugradnja (tip I)

Čimbenici uspjeha

Na temelju istraživanja i kliničkog iskustva pokazalo se da klinički i estetski ishod imedijatne implantacije odmah nakon vađenja zuba u estetskoj zoni ovisi o tipu alveole i biotipu mekih tkiva (3, 16).

Tip alveole

Jednostavna i klinički relevantna klasifikacija morfologije ekstrakcijske alveole jest ona koju su opisali Elan i Tarnow (20):

- Alveola tipa I: Bukalna kortikalna stijenka je intaktna i nema recesije bukalnih mekih tkiva. Ovo je idealna alveola za imedijatnu ugradnju implantata sve dok ne postoji upala mekih tkiva te dok su sve lokalizirane infekcije u alveoli potpuno izliječene i eliminirane
- Alveola tipa II: Nedostaje bukalna kortikalna stijenka, ali nema recesije bukalnih mekih tkiva. Ovaj je oblik alveole nepovoljan za imedijatnu ugradnju implantata u estetskoj zoni
- Alveola tipa III: Gubitak bukalne kosti i mekih tkiva. Ovaj je oblik alveole nepovoljan za imedijatnu ugradnju implantata u estetskoj zoni

Biotip mekih tkiva:

Dugoročne studije pokazale su da tanki biotip predstavlja velik rizik za recesiju mekih tkiva. Iako je alveola tipa I idealna alveola za imedijatnu ugradnju implantata, preporučeni protokol određuje se na temelju biotipa (21, 22):

- Debeli biotip: imedijatna ugradnja i istovremena izrada provizorija, ako je primarna stabilnost > 35 Ncm
- Tanki biotip: imedijatna ugradnja i naknadna izrada provizorija nakon 3 – 4 mjeseca

Odgadanje vremena postavljanja provizorne krunice za 3 – 4 mjeseca omogućuje rast novih mekih tkiva na okluzalnom dijelu alveole. Ova je gingiva keratinizirana i debela, te omogućuje da liječnik može obaviti konverziju biotipa u drugoj kirurškoj fazi. Pomakom reza prema palatinalno debela keratinizirana gingiva može se izgurati prema bukalno, čime se tanki biotip pretvara u debeli biotip (23, 24).

Podjela

2018. godine sustavni pregledni rad Galluccija i suradnika pružio je dodatno pojašnjenje ishoda imedijatno ugrađenih implantata (tip 1). U ovom znanstvenom radu predložen je novi sustav klasifikacije koji se sastoji od kombinacije vremena postavljanja implantata i protokola opterećenja implantata (Tablica 3) (25).

Tako su unutar imedijatnog postavljanja implantata navedene 3 podkategorije:

- Tip 1A: Imedijatna ugradnja i imedijatna protetska opskrba/opterećivanje
- Tip 1B: Imedijatna ugradnja i rano opterećivanje
- Tip 1C: Imedijatna ugradnja i konvencionalno opterećivanje

Tablica 3. Nova klasifikacija protokola ugradnje i opterećivanja implantata prema Galluciju i sur.

Protokol ugradnje	Protokol opterećivanja		
	Imedijatno (tip A)	Rano (tip B)	Konvencionalno (tip C)
Imedijatna (tip 1)	Tip 1A	Tip 1B	Tip 1C
Rana (tip 2, 3)	Tip 2-3A	Tip 2-3B	Tip 2-3C
Kasna (tip 4)	Tip 4A	Tip 4B	Tip 4C

Imedijatna ugradnja implantata (tip 1) definirana je kao postavljanje implantata u svježu ekstrakcijsku alveolu na dan ekstrakcije zuba u sklopu istog postupka. Imedijatno opterećivanje definirano je kao pričvršćivanje protetskog rada na implantat u roku od jednog tjedna od ugradnje implantata. Rano opterećivanje definirano je kao pričvršćivanje protetskog rada jedan tjedan do dva mjeseca nakon postavljanja implantata. Konvencionalno opterećivanje definirano je kao postava protetskog rada više od dva mjeseca nakon ugradnje implantata.

Tip 1A: imedijatna ugradnja i imedijatna protetska opskrba/opterećivanje

Analize pokazuju stopu uspješnosti liječenja od 72 – 100 % (medijan 93,8 %) u skladu s navedenim protokolom (26). Glavni razlozi nemogućnosti liječenja ovim protokolom bili su nedostatak intaktne bukalne kortikalne stijenke na koji se naišlo nakon ekstrakcije, neadekvatan volumen kosti apikalno od alveole koja bi omogućila da implantat bude dovoljno stabilno postavljen, nedostatak zadovoljavajuće primarne stabilnosti nakon postavljanja implantata i tanka gingiva.

Za protokol tipa 1A potreban je pažljiv odabir slučajeva. Liječnici trebaju biti svjesni, a pacijenti obaviješteni da postoji mogućnost da stanje alveole nakon ekstrakcije neće biti pogodno za imedijatnu ugradnju implantata i/ili da neće moći zadovoljiti kriterije za postavu provizorija odmah nakon postavljanja implantata. Kod ovog tipa liječenja uvijek je potrebno imati rezervni plan liječenja bude li nemoguće nastaviti s imedijatnom ugradnjom i/ili imedijatnom protetskom opskrbom i opterećivanjem (27).

Tip 1B: Imedijatna ugradnja i rano opterećivanje

Protokol tipa 1B klinički je dokumentiran, ali nedostaje dovoljno dokaza kojima bi ga se moglo klinički i znanstveno potvrditi. Potreban je oprez prilikom preporučivanja ovog protokola za postavljanje implantata i opterećivanje (25, 27).

Tip 1C: Imedijatna ugradnja i konvencionalno opterećivanje

Zaključak istraživanja Gallucia i sur. je da je ovaj protokol znanstveno i klinički potvrđen te da se može preporučiti pod uvjetom da se usvoje strogi kriteriji uključivanja i isključivanja (25). Razlozi za obustavljanje planiranog postupka liječenja bili su oštećenja alveolarne kosti i gubitak bukalne kortikalne stijenke nakon ekstrakcije zuba, nedovoljan volumen kosti apikalno od alveole za postizanje primarne stabilnosti te procijep između implantata i bukalne kortikalne stijenke manji od 1 mm.

Iako je klinički i znanstveno potvrđen, liječnici trebaju biti svjesni da se između 15 i 20 % implantata neće moći ugraditi prema protokolu tipa 1C. Da bi se postigli predvidljivi rezultati, trebaju biti ispunjeni strogi kriteriji za uključivanje i isključivanje. Ako se protokol tipa 1C ne može provesti, može se prekinuti postupak ili nadomjestiti kost alveole odgovarajućim koštanim supstitutom kako bi se očuvao greben (28).

Klinički postupci

Tip 1A: imedijatna ugradnja i imedijatna protetska opskrba/opterećivanje

Za tip 1A odabir prikladnog slučaja presudan je kako bi se dobili dobri rezultati. Primaran cilj postupka je postavljanje implantata bez odizanja režnja kako bi se na minimum svela kirurška trauma i naknadne promjene mekih tkiva koje nastaju nakon ekstrakcije. Da bi se moglo postaviti provizorij odmah nakon ugradnje implantata, nužno je da implantat ima primarnu stabilnost te da može izdržati okretni moment kojem će biti izložen vijak nadogradnje.

Odabir slučaja

Sljedeći klinički uvjeti preporučeni su za protokol tipa 1A:

- intaktne stijenke koštane alveole
- bukalna kortikalna stijenka mora biti debljine najmanje 1 mm
- meko tkivo debelog fenotipa
- bez akutne infekcije na mjestu ugradnje
- zadovoljavajući volumen kosti apikalno i lingvalno od alveole da bi se mogla postići primarna stabilnost implantata
- nakon ugradnje implantat bi trebao izdržati okretni moment u rasponu od 25 - 40 Ncm i/ili vrijednosti kvocijenta stabilnosti implantata (ISQ) > 70
- zagriz pacijenta treba omogućiti zaštitu provizorija tijekom funkcije
- pacijent mora surađivati i biti spreman slijediti postoperativne upute. Najvažniji čimbenik je izbjegavanje izravnog žvakanja na provizornom protetskom radu (27).

Dvozonsko nadomještanje kosti:

Prethodni kriteriji o tome treba li nadomjestiti kost ili ne bili su određeni isključivo na temelju horizontalne udaljenost između implantata i preostale kosti. Ako je udaljenost bila $> 1,5$ mm, predlagalo se nadomještanje kosti. Danas nam je cilj veće očuvanje kosti i mekih tkiva pa se stoga zalažemo za dvozonsko nadomještanje kosti za svaku imedijatnu ugradnju implantata u estetskoj zoni. Dvozonsko znači nadomještanje ne samo u koštanoj zoni nego i nadomještanje kosti do visine mekih tkiva. Danas smo svjesni da je najbolje vrijeme za regeneraciju kosti vrijeme ekstrakcije, a ekstrakcijska alveola savršen je spremnik koji sadrži kost za presađivanje s dovoljnom opskrbom krvlju. Istraživanja pokazuju da je na ovaj način moguće dobiti 2 – 2,5 mm visine kosti. To znači dobivanje dodatnih 2 – 2,5 mm visine mekih tkiva, što je u estetskoj zoni razlika između nepostojanja recesije i održavanja dobre visine papile (29-32).

Imedijatna ili naknadna izrada provizorija

Psihološka prednost koju ima pacijent koji odlazi iz ordinacije s provizornim protetskim nadomjestkom na implantatu nakon ekstrakcije zuba u prednjoj estetskoj zoni ne smije se podcijeniti. Iako su studije pokazale da nema razlike u dugoročnom preživljavanju implantata postavljenih s imedijatnim ili odgođenim provizornim krunicama, svaki pacijent i svaki klinički scenarij mora se procjenjivati pojedinačno. Ako pacijent ima debeli biotip mekih tkiva, poželjno je liječenje izradom provizornog protetskog nadomjestka na imedijatnom implantatu uz uvjet da implantat mora biti postavljen uz minimalnu primarnu stabilnost od 35 Ncm ili više (32, 33). Ako se to ne postigne, preporuča se ugraditi implantat u kombinaciji s augmentacijom koštanim nadomjestkom, a provizorij izraditi nakon 3 – 4 mjeseca. Sličan se pristup preporučuje kod pacijenata s tankim biotipom. Takav pristup daje liječniku mogućnost korištenja dodatnog keratiniziranog tkiva dobivenog u okluzalnom dijelu alveole. Tijekom druge faze operacije i u vrijeme izrade provizorne krunice, pomakom reza prema palatinalno, debela gingiva na okluzalnom dijelu može se izgurati prema bukalnoj strani implantata. Ova jednostavna, ali učinkovita tehnika omogućuje promjenu biotipa i osigurava dugoročnu stabilnost mekih tkiva oko implantata. Slučajevi s tankim biotipom sluznice, posebno sa susjednim implantatima u estetskoj zoni, predstavljaju izuzetno visok rizik za recesiju mekih tkiva i gubitak papile. Kako bi se spriječile takve estetske katastrofe, danas se za pacijente kojima se ugrađuju implantati u estetskoj zoni preporučuje protokol imedijatne ugradnje s odgođenom izradom provizorija (25).

Tehnike izrade provizorija

Liječnici mogu birati izravnu i neizravnu tehniku izrade imedijatnog provizorija na imedijatno postavljenim implantatima.

Neizravna izrada

Ako se koristi neizravna tehnika izrade provizorija, nakon ugradnje implantata uz odgovarajući transfer uzima se indeks implantata korištenjem silikonskog otisnog materijala ili tvrdog akrilata. Kao alternativa može se izraditi digitalni otisak ako se planira CAD/ CAM provizorij.

Izuzetno je važno provjeriti da se implantat ne rotira nakon uzimanja otiska jer će u protivnom i provizorij biti rotiran.

Zatim se kao privremeno rješenje na implantat pričvrsti nadogradnja za cijeljenje. Marginalni procijep se potom augmentira koštanim nadomjestkom.

Potom se u zubnom laboratoriju predoperativni dijagnostički gipsani model modificira bušenjem predimenzionirane osteotomije u području ekstrakcije kako bi se simulirala velika ekstrakcijska alveola. Tijekom pripreme gipsanog modela za ugradnju laboratorijskog analoga, trebalo bi zadržati što je više moguće margine gingive ekstrahiranog zuba da bi se prema njoj moglo orijentirati tijekom izrade provizorija. Laboratorijski analog implantata tada se pričvrsti na transfer u kirurškom indeksu, koji se postavi na modificirani gipsani model. Izuzetno je važno da replika ne dođe u izravan kontakt s gipsanim modelom budući da to može utjecati na položaj indeksa. Potom se oko analoga implantata nanosi gips ili akrilat da ga se pričvrsti na modificirani gipsani model u odnosu na susjedne zube. Nakon izrade modificiranog gipsanog modela, mogu se izvoditi konvencionalne tehnike izrade provizorija implantata.

Alternativna metoda je digitalna izrada provizorne krunice. Koriste se računalni dizajn (CAD) protetskog nadomjestka i modifikacija kontura za usklađivanje s postojećom marginom gingive ekstrahiranog zuba. Konture CAD protetskog nadomjestka mogu se usporediti s anatomijom kosti vidljivoj na CBCT snimci kako bismo bili sigurni da je izbjegnuto dodirivanje kosti. Zatim se izrađuje provizorna krunica od glodanog polimetil-metakrilata (PMMA) na nadogradnji od titana. Provizorna krunica cementira se na nadogradnju od titana ekstraoralno, a potom vijkom pričvršćuje na implantat.

Izravna izrada

Izravna izrada provizornog protetskog nadomjestka znači za pacijenta najkraće vrijeme od ekstrakcije do imedijatne zamjene zuba, međutim, zahtijeva veću vještinu liječnika koji izvodi zahvat i produljuje vrijeme koje pacijent mora provesti u stomatološkoj stolici.

Prvi korak kod ove tehnike je modifikacija predfabricirane provizorne nadogradnje. To obuhvaća smanjenje visine i širine, osobito u prvih 1 – 2 mm izlaznog profila jer će implantat biti blago ispod razine kosti, a svaki kontakt nadogradnje s krestalnom kosti onemogućit će dobar dosjed. Nakon modifikacije i umetanja nadogradnje, vijak nadogradnje zateže se prstima, a pristupni otvor zaštićuje se PTFE trakom. U ovoj fazi treba staviti zaštitnu barijeru na

otvorenu alveolu i koštani nadomjestak. Tada se oblikuje vanjski oblik krunice od predfabricirane krunice, zuba za protezu ili krune ekstrahiranog zuba da bi adekvatno stao preko nadogradnje. Kapljica akrilata ili tekućeg kompozita koriste se da bi se oblik krunice pričvrstio na nadogradnju na koronalnom dijelu nadogradnje. Nakon uklanjanja iz usta, preostali procijepi između krunice i nadogradnje popunjavaju se da bi se dovršilo spajanje dviju cjelina, te oblikovao i polirao izlazni profil dok se provizorij drži u laboratorijskom držaču laboratorijskog analoga.

Završetak izrade privremenog protetskog nadomjestka obavlja se pažljivim uklanjanjem nadogradnje za cijeljenje koja je privremeno postavljena tijekom postupka izrade provizorija kako bi se spriječilo da koštani nadomjestak uđe u spoj implantata i nadogradnje. Provizorij se pažljivo umeće u implantat, te se učini RTG snimka da bi se provjerilo potpuno dosjedanje nadogradnje u implantat. Vijak nadogradnje provizorija zateže se na 15 Ncm, a pristupni otvor zatvara se politetrafluoretilenskom (PTFE) trakom i plastičnim materijalom za provizorne ispune. Okluziju treba pažljivo podesiti da bi se uklonio svaki kontakt u maksimalnoj interkuspidaciji i svim lateralnim pokretima mandibule.

Nakon oseintegracije konačna protetska opskrba implantata radi se standardnim protetskim postupcima.

Tip 1B: Imedijatna ugradnja i rano opterećivanje

Kao što je prethodno spomenuto, protokol tipa 1B ne koristi se često te nije tako dobro dokumentiran kao što su tip 1A i 1C. Stoga treba biti oprezan pri odabiru slučajeva koji će se liječiti ovim pristupom. Kako protokol zahtijeva rano opterećivanje, manje od dva mjeseca nakon postavljanje implantata, postoji rizik da se u ranoj fazi rotacijska stabilnost implantata smanji kao posljedica zarastanja rane.

Tip 1C: Imedijatna ugradnja i konvencionalno opterećivanje

Ovo je dobro dokumentiran i znanstveno potvrđen protokol liječenja s visokim stopama preživljenja i manjim rizikom od komplikacija, pod uvjetom da se slučajevi adekvatno odabiru i ispravno liječe.

Odabir slučaja

Kriteriji odabira za protokol tipa 1C općenito su slični kriterijima za odabir to tipa 1A. Međutim, ovaj se pristup može primijeniti ako postoje manja oštećenja bukalne kosti te u slučajevima kada nema velikih estetskih zahtjeva. Rizik recesije bukalne mukoze s imedijatnim implantatima manji je od 10 % na mjestima s manjim oštećenjima bukalne kosti. Međutim, rizik se povećava što je oštećenje bukalne kortikalne stijenke veće (34).

Kirurški postupci

Kirurški postupak može se provesti bez odizanja režnja ako su stijenke alveole intaktne ili s odizanjem režnja ako postoje manja oštećenja bukalne stijenke alveole ili ako je potreban režanj da bi se olakšala ekstrakcija zuba. Da bi se na minimum sveo rizik od recesije poželjno je da odabrani slučajevi imaju tkivo debelog fenotipa. Mora postojati dovoljan apikalni volumen kosti kako bi se omogućilo da ugrađeni implantat ima primarnu stabilnost, međutim, budući da se implantat ne opterećuje imedijatno, kriterij da implantat bude otporan na okretni moment od 25 – 40 Ncm nije nužan.

Protetski postupci

Na sličan način kao i kod protokola tipa 1B, konačna protetska opskrba implantata radi se standardnim protetskim postupcima.

2. 3. 2. 2. Rana ugradnja (tip II, tip III)

Kriteriji odabira za ranu ugradnju implantata

Rana ugradnja implantata 4 do 8 tjedana nakon zarastanja mekih tkiva (tip II) primarno se odabire kada postoje tri anatomski preduvjeta:

1. Bukalna kortikalna stijenka na ekstrakcijskoj alveoli je ili tanka (<1 mm) ili nepotpuna

2. Volumen kosti u palato-apikalnom području dovoljan je za dobru primarnu stabilnost implantata u točnoj 3D poziciji

3. Širina grebena mjerena na CBCT snimci približno 3 mm apikalno od CCS-a susjednog zuba dovoljna je (> 6 mm) za postizanje dvoznog defekta na bukalnom dijelu nakon ugradnje implantata.

Kako pokazuje nekoliko CBCT studija, mjesta ekstrakcije s tankom ili nedostatnom/nepostojećom bukalnom kortikalnom stijenkom dominiraju prednjom maksilom kod više od 90 % pacijenata. Stoga indikacije za imedijatnu ugradnju implantata u estetskoj zoni koje zahtijevaju debelu bukalnu kortikalnu stijenku iznose manje od 10 %. Zbog toga je najčešća tehnika koja se koristi rana ugradnja (tip II) (35, 36).

Kirurški postupak rane ugradnje implantata s augmentacijom konture

Atraumatska ekstrakcija zuba

Prvi korak terapije je pažljiva ekstrakcija zuba uz primjenu atraumatske tehnike bez odizanja režnja. Alveole se ostavljaju da zarastu per secundam intentionem.

U fazi zarastanja mekih tkiva od 4 do 8 tjedana, pacijenti najčešće nose provizornu djelomičnu protezu, većinom “žabicu“ unatoč njenim nedostacima. Ako je ikako moguće pacijentu se izrađuje most na lijepljenje. Faza zarastanja mekih tkiva sekundarnim zarastanjem obično brzo napreduje.

Ugradnja implantata: tehnika reza i dizajn režnja

Operacija počinje trokutastim režnjem definiranim pomoću blago palatinalno položenog reza u krestalnom području te intrasulkularnih ekstenzija mezijalno i distalno. Potom se zareže jedan vertikalni rasteretni rez na distalnoj strani kod očnjaka ili prvog premolara. Ovom tehnikom udaljenog rasteretnog reza izbjegavaju se vidljivi ožiljci u zoni buduće krunice na implantatu. Nakon pažljivog odizanja režnja pune debljine, operativno područje se prikaže, ukloni se oštećeno tkivo i analizira se preostala kost. U takvim se slučajevima rutinski pronalazi oštećenje nalik na krater, uz velik broj varijacija. Veličina oštećenja ovisi o tome koliki dio kosti je resorbiran zbog lokalne infekcije uzrokovane

frakturom korijena prije ekstrakcije ili tijekom inicijalnog razdoblja zarastanja nakon ekstrakcije zbog resorpcije vlaknaste kosti.

Tehnika uzimanja i čuvanja kosti

Pacijentova krv se skuplja lokalno odmah nakon odizanja režnja, sprema u sterilnu posudu i razrijeđuje u omjeru 50:50 sa sterilnom izotoničnom Ringerovom otopinom da bi se izbjegla koagulacija. Komadići autologne kosti uzimaju se lokalno pomoću oštrog strugača kosti u području režnja za ugradnju implantata. Potencijalna mjesta za uzimanje su prednja nosna spina i površina kortikalne kosti lateralno od foramena piriformis prema fossi canini. Budući da se komadići kosti uzimaju u istom režnju, nije potreban dodatni režanj što je glavna prednost ove tehnike. Tehnika struganja kosti daje prilično male komadiće kosti veličine 1,5 do 2,0 mm, zavinutog oblika malog volumena, ali velike površine. Skupljeni komadići kosti sprema se u sterilnu posudu s otopinom krvi i Ringerove otopine te se stave na stranu sljedećih 15 do 20 minuta, a operacija se nastavlja. Za to vrijeme komadići kosti ispuštaju faktore rasta u okolnu otopinu koja se zove koštano kondicioniran medij (bone conditioned medium – BCM) (37, 38).

Priprema ležišta i ugradnja implantata

Zatim slijedi priprema ležišta implantata korištenjem standardnog protokola oštrim spiralnim svrdlima sve većeg promjera uz obilno hlađenje fiziološkom otopinom.

Augmentacija kosti dvoslojnim kompozitnim nadomjestkom i kolagenskom membranom

Augmentacija kosti ima za cilj lokalnu hiperkorekciju stoga se naziva augmentacija konture. Provođi se pomoću dva nadomjestka. Prvi sloj su lokalno skupljeni komadići kosti, a drugi je biomaterijal na bazi goveđe kosti. Najčešće koristimo čestice deproteiniziranog minerala goveđe kosti (DBBM). Koštani nadomjestak nanosi se u dva sloja od čega potječe i naziv dvoslojni kompozitni nadomjestak.

Prije augmentacije kosti, DBBM se sterilnom špricom natopi BCM otopinom. Periost se presiječe na bazi režnja kako bi se osiguralo zatvaranje rane bez naprezanja. Zatim se nanosi prvi sloj s komadićima kosti. Oni se postavljaju izravno na površinu implantata i pune oštećenje

oblika kratera u krestalnom području. Nakon toga slijedi drugi sloj DBBM granula kako bi se postiglo hiperkonturiranje alveolarnog grebena prema bukalno. Nakon toga se kompozitni nadomjestak prekrije kolagenskom membranom. Membrana se natopi BCM otopinom i postavlja u dva sloja da bi se poboljšala njena stabilnost.

Primarno zatvaranje rane

Rana se primarno zatvara bez naprezanja neresorbirajućim koncem. Šavovi 5-0 koriste se u krestalnom području, a za rasteretni rez obično se koristi 6-0 konac. Postojeća djelomična proteza skraćuje se iznad mjesta kirurškog zahvata da bi se izbjegao izravan kontakt s mekim tkivima.

Razdoblje zarastanja i ponovno otvaranje implantata nakon 8 tjedana zarastanja

Pacijenti se rutinski zovu na kontrolni pregled drugi dan nakon operacije. Važno je isključiti stvaranje hematoma na mjestu kirurškog zahvata, a rana se pažljivo čisti. Pacijentu se opet daju upute da nastavi ispiranje usta klorheksidinom te da ne četka zube na mjestu operacije. U slučaju pojave hematoma, produljuje se antibiotska profilaksa, a pacijenti se kontroliraju dvaput tjedno. Šavovi rasteretnog reza uklanjanju se nakon 7 dana, a krestalni šavovi nakon 14 dana. Nakon treće kontrole pacijentima se savjetuje da ponovno počnu četkati zube.

2. 3. 2. 3. Kasna ugradnja (tip IV)

Kasna ugradnja podrazumijeva očuvanje ili augmentaciju alveolarnog grebena. Očuvanje alveolarnog grebena može ublažiti fiziološke promjene dimenzija kosti koje uobičajeno slijede ekstrakciju zuba sa spontanom zarastanjem.

Ekstrakcija zuba bez očuvanja grebena

2003. godine Schropp i sur. proučili su 46 mjesta ekstrakcije u gornjem i donjem stražnjem segmentu i pokazali da nakon 12 mjeseci dolazi do 50 % smanjenja širine orofacijalne kosti (39). Pregledni članak potvrdio je da ekstrakcija zuba sa spontanom zarastanjem alveole dovodi do horizontalnog gubitka kosti 29 – 63 % i vertikalnog gubitka

kosti 11 – 22 % nakon 6 mjeseci. S druge strane, nedavni pregledni članci nisu dokazali korisnost postupaka očuvanja alveolarnog grebena u usporedbi sa spontanom zarastanjem alveole u poboljšanju rezultata terapije implantatima. Kao posljedica toga, ako se alveola ostavi da neometano zarasta, savjetuju se rani postupci ugradnje implantata uz istovremenu vođenu augmentaciju kosti. Ovaj protokol zahtijeva razdoblje zarastanja 4 – 16 tjedana prije ugradnje implantata i može se koristiti za mjesta s očekivanom progresivnom resorpcijom kosti, primjerice kod tankog fenotipa koštane stijenke (40).

Međutim, ako se produži vrijeme zarastanja da bi se olakšalo kasno postavljanje implantata (Tip IV), spontano zarastanje alveole ne bi smjelo biti izbor liječenja jer se očekuje gubitak tvrdih i mekih tkiva zbog atrofijskih promjena, te se moraju planirati i dodatni postupci augmentacije (41).

Ekstrakcija zuba i očuvanje alveolarnog grebena samo biomaterijalom

Bassir i sur. opisali su u preglednom članku da alveole s oštećenom stijenkom imaju veću korist od očuvanja alveolarnog grebena u usporedbi s intaktnim alveolama (42). To bi moglo značiti da kod intaktnih ekstrakcijskih alveola očuvanje alveolarnog grebena korištenjem samo biomaterijala može biti dovoljno za smanjenje resorpcijskog procesa. To je potvrđeno i u preglednom članku koji se fokusirao na promjene dimenzija kosti nakon imedijatnog postavljanja implantata i bukalnog nadomještanja kosti biomaterijalom, gdje je zabilježen vertikalni i horizontalni gubitak od 0,5 – 1 mm, što je bitno manje nego kod spontanog zarastanja alveole (15). Ovi indirektni podatci pokazuju da bi kod intaktnih alveola koštani nadomjestak bez transplantata mekog tkiva ili membrane mogao biti dovoljan za stvaranje prihvatljive dimenzije grebena za kasniju ugradnju implantata.

Očuvanje alveolarnog grebena biomaterijalom i membranom

Radiografska studija Huynh-Ba i sur. pokazala je da su dimenzije bukalne kortikalne stijenke manje od 1 mm u 90 % svih slučajeva i manje od 0,5 mm u gotovo 50 % svih slučajeva (43). U radiografskoj studiji Chappuis i sur. otkrili su da 8 tjedana nakon ekstrakcija zuba tanka bukalna kortikalna stijenka pokazuje izražen gubitak visine od 7,5 mm (44). Stoga bi bilo poželjno u tim slučajevima zaštititi koštani nadomjestak membranom.

U istraživanju Orgeasa i sur. pokazalo se da same membrane daju bolje kliničke rezultate nego biomaterijal i membrana ili samo biomaterijal (45). Autori tvrde da zaštitni

učinak membrane stvara prostor i štiti krvni ugrušak. U drugom preglednom članku utvrđeno je da su postupci GBR-a u kojima se koriste zaštitne membrane najučinkovitiji za očuvanje grebena (46). Nadasve kada se radi o tankim bukalnim kortikalnim stijenkama potrebno je pretpostaviti da će dijelovi bukalne kortikalne stijenke pretrpjeti resorpciju te da će zbog toga biomaterijal doći u izravan kontakt s okolnim mekim tkivima. Stoga se kod slučajeva s tankom ili oštećenom kortikalnom stijenkamom može savjetovati korištenje biomaterijala za punjenje ekstrakcijske alveole uz postavljanje zaštitne membrane.

Očuvanje alveolarnog grebena i zatvaranje alveole autolognim *punch graftom*

Zatvaranje mekih tkiva ekstrakcijske alveole može se postići i transplantacijom. Jung i sur. uveli su *punch* tehniku, gdje je ekstrakcijska alveola ispunjena koštanim nadomjestkom i pokrivena epiteliziranim slobodnim vezivnim transplantatom (47). Pretkliničke studije pokazale su da je stavljanje deproteinizirane goveđe kosti u ekstrakcijsku alveolu i zatvaranje alveole slobodnim gingivnim transplantatom korisno u ograničavanju smanjenja volumena kosti (48). Ovi su rezultati potvrđeni i u kliničkim studijama te pokazuju da zatvaranje augmentirane alveole nepčanim *punch graftom* može značajno ograničiti buko-oralni gubitak u usporedbi s nadomještanjem samo biomaterijalom ili spontanom zarastanjem (18). Međutim, meta analiza nije uspjela potvrditi prednost upotrebe gingivnih transplantata kod zatvaranja otvora alveole. Osim toga, klinička studija utvrdila je da upotreba tehnike *punch graft* može uzrokovati stvaranje većeg ožiljka te stoga ugroziti estetiku (49).

Očuvanje alveolarnog grebena i zatvaranje alveole ksenogenom matricom

Nedavno su uvedene matrice svinjskog kolagena za augmentaciju keratiniziranog tkiva koje su pokazale dobre rezultate u pretkliničkim i kliničkim studijama (50, 51). Kolagenske matrice korištene su u očuvanju alveolarnog grebena za zatvaranje alveole ispunjene biomaterijalom. Jung i sur. su usporedili očuvanje alveolarnog grebena DBBM-om u kombinaciji s *punch graftom* i DBBM-om u kombinaciji s matricom svinjskog kolagena (47). Šest mjeseci nakon ekstrakcije zuba, grupa nije mogla naći nikakve statistički značajne razlike između dvije skupine liječenja s obzirom na kliničke i radiografske parametre.

Budući da su kliničke studije također pokazale da ksenogene matrice mogu biti bolje od *punch grafta* kada se radi o stvaranju ožiljka i keloida, upotreba ovih zamjenskih materijala jedna je od opcija, posebno kod intaktnih alveola.

Očuvanje alveolarnog grebena i zatvaranje alveole biomaterijalom, membranom i autolognim nadomjestkom vezivnog tkiva

Postulirane su i istražene različite kirurške tehnike i materijali za očuvanje alveolarnog grebena. Do danas većina preglednih članaka nije utvrdila jedan materijal ili tehniku za očuvanje alveolarnog grebena koji bi imao bolje rezultate od nekog drugog materijala ili tehnike (40, 46). Iz prethodnih sustavnih pregleda moglo se zaključiti da je upotreba membrana za GBR učinkovita u ograničavanju promjena dimenzija alveolarnog grebena poslije ekstrakcije (44,45). Osim toga, pokazalo se da i transplantati mekih tkiva dovode do manjeg gubitka tkiva u usporedbi s otvorenim ili sekundarnim zacjeljivanjem (52). Stoga se može nagađati da je u slučajevima kada se može očekivati veći gubitak tkiva, primjerice kod tankih mekih tkiva ili veće deficijencije bukalne kosti, indicirana kombinacija postupaka GBR-a korištenjem biomaterijala i membrana s autolognim transplantatima mekog tkiva za podupiranje bukalne mukoze i zatvaranje alveole.

2. 3. 3. Tehnika *socket shield*

Gubitak parodontnog ligamenta i vlaknaste kosti (*bundle bone*) ima glavnu ulogu u utjecanju na proces resorpcije koji dovodi do periimplantne recesije mekih tkiva i pogoršavanja estetike. Kako se te strukture gube, stanjuju se bukalna kortikalna stijenka i prekrivajuća meka tkiva te se gubi i visina jer se vlaknasta kost širi u vrh bukalne kortikalne stijenke. U prednjem dijelu maksile, koronalni dio bukalne lamele često se sastoji samo od vlaknaste kosti, te stoga njezin gubitak uzrokuje potpunu resorpciju bukalne kosti u tom području. Očito je da bi primarna prevencija gubitka tkiva očuvanjem vlaknaste kosti bila ključan faktor za estetski uspjeh.

Tehnika *socket shield* koristi zadržavanje dijela korijena na bukalnoj strani implantata. Cilj zadržavanja korijena je očuvanje parodontnog pričvrstka, uključujući cement, parodontni ligament i vlaknastu kosti (53, 54). Tehnika kombinira prednosti imedijatne ugradnje implantata bez odizanja režnja kao što su manji broj intervencija, kraće liječenje, manji morbiditet te superiorna tekstura površine mekih tkiva s primarnom prevencijom gubitka tkiva.

2. 3. 3. 1. Kriteriji uključivanja

- medicinski zdrava odrasla osoba
- beznadan prednji zub sa susjednim zubima mezijalno i distalno
- intaktna bukalna parodontna tkiva koliko se može predoperativno dijagnosticirati
- bilo koji parodontološki fenotip (tanki, normalni ili debeli)
- pojedinačni imedijatni implantat u maksili
- dobra oralna higijena

2. 3. 3. 2. Kriteriji isključivanja

- zubi s trenutnim/prošlim parodontološkim bolestima
- zubi s vertikalnom frakturom korijena na bukalnom dijelu
- zubi s horizontalnom frakturom na razini kosti ili ispod razine kosti
- zubi s bilo kojom drugom patologijom koja utječe na bukalni dio korijena, npr. vanjska ili unutarnja resorpcija, osim apikalne patologije

2. 3. 3. 3. Kirurški postupak

Klinička kruna zuba prezreže se horizontalno dijamantnim svrdlom 1 mm iznad razine gingive. Ležište implantata preparira se prema smjernicama proizvođača implantata kroz korijen koji je još u alveoli. Koronalni dio bukalne strane korijena odvoji se od ostatka korijena Lindemannovim kirurškim svrdlom uz pomoć svjetla i povećala 4 – 6 puta. Preostali dio korijena uklanja se pomoću dezmotoma izbjegavajući bilo kakav pritisak na bukalna tkiva. Ovo dovodi do stvaranja lamele nekadašnjeg korijena u području bukalne alveole, koju treba stanjiti na debljinu 1 – 2 mm pomoću okruglih dijamantnih svrdla tako da bude zakošena prema implantatu da bi se stvorilo više prostora za meka tkiva između protetskog nadomjestka i lamele. Vertikalno, koronalni dio segmenta pozicioniran je 0,5 mm iznad razine bukalne kosti. U slučaju apikalne patologije, pažljivo se uklanja granulacijsko tkivo. Tanka bukalna kost ili čak bukalna fenestracija ne utječu na kirurški protokol. U slučaju koji je malo vjerojatan da se korijenski segment rasklima tijekom preparacije, mora biti uklonjen i ne smije ga se vratiti na mjesto te se mora provesti konvencionalni pristup ugradnje implantata. Isto se primjenjuje ako se primijeti fraktura korijena na bukalnom dijelu. Nakon preparacije lamele, konvencionalni

implantat postavlja se imedijatno. Preporučuje se upotreba implantata s paralelnim stijenkama jer vrše manji pritisak na segment korijena u usporedbi s koničnim implantatima. Postupci augmentacije ili rekonstrukcije tkiva nisu potrebni. Budući da nema odizanja režnja, implantat se ostavlja da zaraste zatvoren individualiziranom nadogradnjom za cijeljenje ili imedijatnim provizorijem.

2. 4. Stvaranje izlaznog profila

Stvaranje izlaznog profila provodi se plosnatim ili podminiranim individualiziranim provizorijem na vijak ili prilagodljivom polietil eter keton (PEEK) nadogradnjom kojim se oblikuju meka tkiva.

Čini se da nema jasnog pobjednika između konačnih protetskih nadomjestaka fiksiranih vijkom ili cementom. Visoka učestalost odvijanja vijaka koja se javljala kod starijih implantoloških sustava s vanjskim heksagonalnim spojem velikim je dijelom riješena upotrebom precizno izrađenih originalnih komponenti i sustava s unutarnjim spojem. Zadržavanje cementa povezano s biološkim komplikacijama i dalje je moguće, najčešće zbog pogreške operatera u kontroli suvišnog cementa.

Preporuka o upotrebi provizorija na vijak temelji se na riziku viška cementa koji potencijalno može uzrokovati komplikacije za susjedna tkiva. Provizorij s vijkom također olakšava mogućnost primjene pritiska na meka tkiva prilikom stvaranja prijelazne zone tijekom modeliranja tkiva. Kako je prethodno navedeno, debljina mekih tkiva oko implantata važna je za dugoročne dobre estetske rezultate. Oblik provizorija temeljan je za postizanje dobre estetike. Bukalna kontura na protetskom radu može se dosta razlikovati od prirodnog zuba. Podminirani ili plosnati izgled bukalne konture omogućuje mekim tkivima da se prošire na prostor bez pritiska i šire se koronalno. Pretjeran ili neželjeni pritisak provizorija na bukalna meka tkiva može uzrokovati stanjivanje mukoze i izazvati bukalnu recesiju. Uobičajeno će imedijatni provizorij biti na početku podminiran, a daljnja podešavanja i oblikovanje tkiva moguća su u nekoliko posjeta tijekom sazrijevanja.

Provizorij na implantatu može se izraditi izravnom metodom intraoralno ili neizravnom metodom u laboratoriju. Kod neizravne tehnike modificira se pretkirurški gipsani model nakon intraoralnog otiska dentalnog implantata. Za izradu provizorija mogu se koristiti različiti tipovi

nadogradnji, uključujući titan ili PEEK i materijali kao što su polimetil metakrilat (PMMA), zubi za protezu ili zub pacijenta.

Upotreba prilagođene PEEK nadogradnje omogućuje tkivima da počnu postizati željeni oblik prijelazne zone. To se radi prije umetanja laboratorijskog provizorija na vijku koji se postavlja nakon 12 tjedana. Provizorij se oblikuje s točnim ili podminiranim izlaznim profilom, a forma provizorija slijedi susjedne zube čak i ako je prilikom ugradnje prisutan crni trokut. Prijelazna zona može se dodatno modificirati provizorijem dodavanjem ili uklanjanjem protetskog materijala subgingivno te omogućujući da gingiva sazre.

Provizorij se u estetskoj zoni može nositi tijekom duljeg perioda. Utvrđivanje optimalnog vremena za uzimanje otiska za izradu konačnog protetskog nadomjestka klinička je odluka, budući da interproksimalna tkiva mogu nastaviti sazrijevati i povećavati se u visinu 1 godinu i dulje.

2. 5. Uzimanje otiska individualiziranim transferom

Nakon oseintegracije implantata i nakon što su liječnici zadovoljni arhitekturom mekih tkiva i prijelaznom zonom koja je stvorena provizorijem, pozicija implantata i prijelazne zone prenosi se u laboratorij. Kada se provizorij ukloni, tkivo odmah vidljivo kolabira zbog kružnih vlakana periimplantalnog vezivnog tkiva. Gotovo nikad u estetskoj zoni konfekcijski transfer neće spriječiti kolaps mekih tkiva, niti će ih držati u pravilnom obliku, te zbog toga dizajn prijelazne zone neće biti ispravno prenesen u laboratorij. Pod ovim uvjetima dentalni tehničar izradit će izlazni profil prema svom znanju anatomije.

Da bi se tehničaru dao točan pregled prijelazne zone i izbjegla situacija da on procjenjuje njezin oblik, Hinds je predložio tehniku izrade individualiziranog transfera (55). Patras i Martin modificirali su tehniku korištenjem fotopolimeriziranih materijala kao što su tekući kompoziti (56). Provizorij sadrži oblik modelirane prijelazne zone i, automatski, potporu za prijelaznu zonu. Polivinilni siloksanom (PVS) otiskuje se oblik provizorija pričvršćenog na analog implantata. Potom se provizorij uklanja, a konfekcijski transfer za otisak otvorenom ili zatvorenom žlicom pričvrsti se na analog. Prostor između transfera i PVS-a (tj. prijelazna zona) popuni se tekućim kompozitom i polimerizira. Zatim se individualizirani transfer uklanja s analoga i ugrađuje se na implantat intraoralno. Takav individualizirani transfer podupire okolna

tkiva identično kao provizorij za konačan otisak. Kada se otisak izvadi, na transfer se pričvrsti analog i izrađuje se model mekih tkiva.

2. 6. Konačni protetski rad

Liječnik protetičar i zubni tehničar mogu odabrati između mnogo materijala za laboratorijsku izradu konačnog protetskog rada na implantatu. Povijesno gledano, metalkeramičke krunice na individualiziranim nadogradnjama pokazale su izvrsne dugoročne i estetski zadovoljavajuće rezultate. Potraga za još predvidljivijom estetikom i preciznijim proizvodnim procesom dovela je do razvoja bezmetalne keramike i CAD/CAM nadogradnji.

Problematika u vezi s nadogradnjama od cirkonijeva oksida na titanskim implantatima odnosi se na dugoročno preživljavanje i moguće komplikacije, uključujući frakture cirkonij-oksidge konstrukcije na spoju s implantatom i trošenje titanskih stijenki implantata u dodiru s nadogradnjom. Trošenje može uzrokovati mikropokrete spoja nadogradnje i implantata i moguću frakturu cirkonske nadogradnje ili pigmentaciju mekih tkiva uzrokovano nagrizanjem titana (57). Ove se komplikacije može izbjeći upotrebom titanske baze nadogradnje. Titanska baza osigurava titansku površinu u kontaktu s dentalnim implantatom i retencijski dio za cementiranje cirkonij-oksidge nadogradnje. Keramika se na CAD/CAM dizajniranu cirkonij oksidnu osnovnu konstrukciju napeče u laboratoriju, a zatim se cijeli kompleks u laboratoriju cementira na titansku bazu. Jednodijelni gotovi rad vijkom se pričvrsti na implantat intraoralno.

U kliničkoj praksi nema nikakve statističke razlike u uspješnosti protetskih nadomjestaka koji se intraoralno cementiraju na individualizirane nadogradnje u odnosu na jednodijelne protetske nadomjestke pričvršćene vijkom, ali liječnici trebaju biti svjesni rizika periimplantitisa izazvanih subgingivno zaostalim cementom na dubinama tkiva većim od 1 mm (58, 59).

Kako bi se izbjegle ove kliničke situacije, potrebno je izraditi ispravnu individualiziranu nadogradnju. Konture nadogradnje trebaju slijediti margine gingive uz gingivu ili 1 mm subgingivalno. Prilikom cementiranja obavezno se mora kontrolirati višak cementa. Treba izbjegavati kompozitni cement i ostale radiolucetne cemente jer se višak cementa ne može radiografski detektirati, a imaju i bakteriofilna svojstva. Osim toga, uklanjanje viška kompozitnog cementa može biti teško zbog formiranja tankog sloja subgingivalno na površini nadogradnje. Preporučuje se cementiranje radiopaknim cementima,

kao što su oni koji sadržavaju cink zbog njihove sposobnosti da se vide radiografski kao i njihovih bakteriostatskih svojstava (58-63).

3. RASPRAVA

Nadoknada zuba u estetskoj zoni je prema SAC klasifikaciji složen postupak, kako u kirurškoj, tako i u protetskoj fazi. Brojne međuovisne faze i parametri mogu utjecati na krajnji dugoročni estetski rezultat.

Dugi niz godina brojni autori istražuju čimbenike koji su presudni kod ugradnje implantata u estetskoj zoni, a u novije vrijeme došlo je do promjena nekih paradigmi i stavljanja naglaska na faktore koji ranije nisu smatrani vrlo bitnima.

Noviji sustavni pregledni članci Levinea i sur. i Chena i sur. proučavali su faze dijagnoze, planiranja i terapije prilikom implantoprotetske terapije u estetskoj zoni, kao i liječenjem povezanih komplikacija. Njihovi zaključci sugeriraju da će, ako se strogo poštuje, timski protokol osigurati visoku predvidljivost u sprečavanju estetskih komplikacija povezanih s implantatima, te su predložili smjernice kako bi se osigurala visoka stopa uspjeha (1,64).

Plan terapije obavezno mora uključivati procjenu količine i kvalitete bukalne alveolarne kosti, CBCT procjenu sagitalne pozicije zuba i podatak o biotipu sluznice.

Iako postoje mnogobrojna istraživanja koja pokazuju da je imedijatna ugradnja implantata jednako uspješna kao i rana i kasna, te da se s njom smanjuje broj operativnih zahvata i čuva kost i meko tkivo, odluka o vremenu ugradnje implantata nakon vađenja zuba mora biti utemeljena na biološkim parametrima koji se analiziraju u fazi planiranja terapije.

U sustavnom preglednom članku iz 2009. godine, Chen i suradnici sugerirali su da kod 30% slučajeva postoji potencijalni rizik od recesije labijalne gingive ako se ne poštuju kriteriji odabira slučajeva za imedijatnu implantaciju. Temeljni faktori rizika za recesiju gingive nakon imedijatne implantacije koje su identificirali su: nedostaci bukalne kosti, tanka bukalna alveolna stijenka, tanki biotip mekog tkiva i bukalni položaj implantata (64).

Debljina i cjelovitost bukalne kosti izuzetno su bitne jer tanki biotip i oštećenja kosti dovode do nepredvidljivosti estetskog rezultata. Alveole koje nisu tipa 1 na dugi rok predstavljaju velik rizik za estetsku katastrofu, te je zato u fazi planiranja vrlo bitno prepoznati tip alveole i prilagoditi vrijeme ugradnje i potrebne augmentacijske postupke.

Biotip sluznice je prema novim saznanjima vjerojatno najvažniji čimbenik u planiranju implantoprotetske rehabilitacije u estetskoj zoni. Tanka sluznica podrazumijeva i tanku koštanu bukalnu stijenku. Kod ovog biotipa nakon vađenja zuba dolazi do značajne resorpcije kosti i do recesije mekog tkiva nakon ugradnje implantata. Zbog navedenog nužno je precizno postavljanje implantata prema palatinalno i dvozonsko nadomještanje kosti. Ukoliko je

moguće preporučljivo je odgoditi izradu provizorija do druge faze i potom provizorijem potisnuti meka tkiva prema bukalno palatinalno pomaknutom incizijom, čime postižemo konverziju biotipa.

Pozicija implantata je izuzetno bitna s obzirom da su količina kosti i mekog tkiva oko implantata ključni za dugoročni uspjeh. Chen i Buser pokazali su da nekadašnje preporuke da oko implantata mora biti barem 1 mm kosti u estetskoj zoni nisu dovoljne, već preporučuju da je implantat potrebno postaviti 2 ili više mm palatinalno i barem 1 mm subkrestalno kako bi se očuvala veća količina krestalne kosti (64).

Kod sluznice tankog biotipa preporučljiva udaljenost implantata do susjednog zuba je 2 - 2,5 mm, što je više od 1,5 mm koji su preporučivani ranije. Da bi se postigle preporučene udaljenosti do susjednih struktura i dimenzije potrebne za augmentaciju ponekad je nužno koristiti implantate malog promjera.

Rosa i suradnici predložili su metodu za odabir promjera implantata i njihovo pozicioniranje na temelju bukolingvalne dimenzije, s ciljem očuvanja bukalne koštane stijenke. Autori smatraju da stvaranje razmaka od 3 mm između implantata i bukalne koštane stijenke daje predvidljive rezultate u stabilnosti i vaskularizaciji bukalne koštane stijenke (65).

Hsu i suradnici u članku iz 2007. ustanovili su da smjer, intenzitet i trajanje žvačnih sila koje djeluju na implantate uvelike utječu na gustoću i debljinu okolne kosti. Zaključili su da neaksijalne sile koje djeluju na implantat mogu uzrokovati stres i posljedični gubitak kosti te je stoga pažljivo pozicioniranje implantata u odnosu na žvačne sile od presudne važnosti (66).

Augmentacija bukalnog procijepa također je element kod kojeg je došlo do promjene u kliničkim smjernicama. Nekad se augmentacija preporučivala samo u slučajevima kad je razmak između implantata i bukalne stijenke bio veći od 1,5 mm jer se smatralo da manji razmaci uspješno cijele preko ugruška. Danas se zna da bez obzira na razmak dodavanje koštanog biomaterijala ima vrlo važan pozitivan utjecaj na dugoročno očuvanje razine mekih tkiva. Suвременa implantologija zagovara dvozonsko nadomještanje kosti kod imedijatne implantacije jer su istraživanja pokazala da je osim zone kosti potrebno augmentirati i u zoni sluznice jer se time postiže bolje očuvanje krestalne kosti i veći volumen mekog tkiva oko implantata.

U petogodišnjoj prospektivnoj studiji Zitzmann i sur. proučavali su da li augmentacija kosti učinjena istovremeno sa implantacijom utječe na dugoročno preživljenje implantata. Studija je uključivala 41 implantat sa istovremenom augmentacijom i 112 implantata bez augmentacije. Kumulativne stope preživljenja implantata bile su 93% u grupi sa augmentacijom i 97% bez augmentacije. Zaključeno je da na rok od 5 godina obje skupine imaju usporedive stope preživljenja, ali da je resorpcija kosti bila jače izražena u skupini sa istovremenom augmentacijom (67).

U drugoj studiji Kan i sur. otkrili su da se promjene marginalnog nivoa tkiva događaju do 8.2 godina, prosječno 4 godine, nakon imedijatne ugradnje implantata bez augmentacije bukalnog procjepa ili upotrebe vezivnog transplantata. Također je još jednom dokazana važnost biotipa mekog tkiva jer su recesije bile trostruko izraženije kod tankog nego kod debelog biotipa (22).

Izrada individualiziranog provizorija ili individualizirane nadogradnje za cijeljenje radi čuvanja individualne konture mekih tkiva također je suvremeni trend u estetskoj implantologiji.

Vrijeme izrade provizorija nije kritično za dugoročnu prognozu implantata, već ga je potrebno prilagoditi biotipu i volumenu mekog tkiva pacijenta. Prema indikaciji provizorij se različitim tehnikama može izraditi imedijatno ili se njegova izrada može odgoditi za 3 - 4 mjeseca kako bi se dobio veći volumen mekih tkiva.

Tradicionalniji elementi koji također utječu na implantoprotetsku rehabilitaciju, a koji su modificirani u novije doba, jesu precizan otisak individualiziranim transferom kako bi se u laboratorij prenio točan oblik mekih tkiva, kao i izbor materijala i tehnike izrade konačnog protetskog rada pri čemu treba voditi računa o spoju različitih materijala na vratu implantata kao i o problematici izbora vrste spoja implantata i protetskog rada i o biološkim faktorima cementiranja.

Dosadašnje studije kratkog i srednjeg roka pokazuju visoku estetsku i funkcionalnu uspješnost implantoprotetske terapije bez obzira na vrijeme postavljanja implantata ako se vodi računa o navedenim elementima. Desetogodišnje istraživanje Campela i Camare pokazalo je da je kumulativna stopa uspjeha imedijatne implantacije bila od 74% 1990. godine do 100% 2000. godine. Dokazano je da je ugradnja implanata bez odizanja režnja predvidljiva metoda, pod uvjetom da se poštuju strogi kriteriji odabira pacijenata i kirurški protokol (68).

S obzirom na promjene konture tvrdih i mekih tkiva koje se nastavljaju dugi niz godina nakon ugradnje implantata, potrebne su studije na dugi rok kojima bi se utvrdila ispravnost aktualnih kliničkih smjernica o vremenu postavljanja implantata u estetskoj zoni.

4. ZAKLJUČAK

Nadoknada zuba u estetskoj zoni složen je postupak, a brojne međuovisne faze i parametri mogu utjecati na krajnji dugoročni estetski rezultat.

Uspješnost terapije ovisi o dobrom planiranju vremena ugradnje implantata koje je definirano biotipom i stanjem bukalne kosti i gingive.

Precizna 3D ugradnja implantata i obavezna augmentacija bukalnog procijepa u dvije zone preduvjeti su za postizanje dugoročno predvidljivog estetskog rezultata.

Vrijeme izrade individualiziranog provizorija ovisno je o biotipu gingive.

Socket shield tehnika potencijalno može prevenirati mnoge probleme koji se javljaju kod implantacije u estetskoj zoni, ali su potrebna dodatna istraživanja kako bi se utvrdila dugoročna održivost postignutih rezultata.

5. LITERATURA

1. Levine RA, Ganeles J, Kan J, Fava PL. 10 Keys for Successful Esthetic-Zone Single Implants: Importance of Biotype Conversion for Lasting Success. *Compend Contin Educ Dent*. 2018 Sep;39(8):522-9.
2. Kan JY, Roe P, Rungcharassaeng K, Patel RD, Waki T, Lozada JL, Zimmerman G. Classification of sagittal root position in relation to the anterior maxillary osseous housing for immediate implant placement: a cone beam computed tomography study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011 Jul-Aug;26(4):873-6.
3. Bhola M, Cabanilla Jacobs L, Kolhatkar S. Immediate implants for aesthetic success: New guidelines. *J Int Clin Dent Res Organ*. 2015;7 (3):138-47.
4. Al-Sabbagh M. Implants in the esthetic zone. *Dent Clin North Am*. 2006 Jul;50(3):391-407.
5. Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. The effect of inter-implant distance on the height of interimplant bone crest. *J Periodontol*. 2000;71(4):546-9.
6. Esposito M, Ekestubbe A, Grondahl K. Radiological evaluation of marginal bone loss at tooth surfaces facing single Branemark implants. *Clin Oral Implants Res*. 1993;4(3):151-7.
7. Davarpanah M, Martinez H, Celletti R. Three-stage approach to aesthetic implant restoration: emergence profile concept. *Pract Proced Aesthet Dent*. 2001;13(9):761-7.
8. Cochran DL, Hermann JS, Schenk RK, et al. Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implanto-gingival junction around unloaded and loaded non-submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol*. 1997;68(2):186-98.
9. Hermann JS, Cochran DL, Nummikoski PV, et al. Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol*. 1997;68(11):1117-30.
10. Hermann JS, Buser D, Schenk RK, et al. Biologic width around titanium implants. A physiologically formed and stable dimension over time. *Clin Oral Implants Res*. 2000;11(1):1-11.
11. Oesterle LJ, Cronin RJ Jr, Ranly DM. Maxillary implants and the growing patient. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1993;8(4):377-87.

12. Iseri H, Solow B. Continued eruption of maxillary incisors and first molars in girls from 9 to 25 years, studied by the implant method. *Eur J Orthod.* 1996;18(3):245–56.
13. Bernard JP, Schatz JP, Christou P. Long-term vertical changes of the anterior maxillary teeth adjacent to single implants in young and mature adults. A retrospective study. *J Clin Periodontol.* 2004;31(11):1024–8.
14. Tischler M. Dental implants in the esthetic zone. Considerations for form and function. *N Y State Dent J.* 2004;70(3):22–6.
15. Tan WL, Wong TL, Wong MC, Lang NP. A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin Oral Implants Res.* 2012 Feb;23 Suppl 5:1-21.
16. Buser D, Chappuis V, Bornstein MM, Wittneben JG, Frei M, Belser UC. Long-term stability of contour augmentation with early implant placement following single tooth extraction in the esthetic zone: a prospective, cross-sectional study in 41 patients with a 5- to 9-year follow-up. *J Periodontol.* 2013 Nov;84(11):1517-27.
17. Buser D, Chappuis V, Kuchler U, Bornstein MM, Wittneben JG, Buser R, Cavusoglu Y, Belser UC. Long-term stability of early implant placement with contour augmentation. *J Dent Res.* 2013 Dec;92(12 Suppl):176S-82S.
18. Morton D, Chen ST, Martin WC, Levine RA, Buser D. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding optimizing esthetic outcomes in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29 Suppl:216-20.
19. Buser D1, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19 Suppl:43-61.
20. Elian N, Cho SC, Froum S, Smith RB, Tarnow DP. A simplified socket classification and repair technique. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2007; 19:99-104.
21. De Rouck T, Eghbali R, Collys K, De Bruyn H, Cosyn J. The gingival biotype revisited: Transparency of the periodontal probe through the gingival margin as a method to discriminate thin from thick gingiva. *J Clin Periodontol.* 2009; 36:428-33.
22. Kan JY, Rungcharassaeng K, Lozada JL, Zimmerman G. Facial gingival tissue stability following immediate placement and provisionalization of maxillary

- anterior single implants: A 2- to 8- year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011; 26:179-87.
23. Lin GH, Chan HL, Wang HL. Effects of currently available surgical and restorative interventions on reducing midfacial mucosal recession of immediately placed single-tooth implants: A systematic review. *J Periodontol*. 2014; 85:92-102.
24. Romeo E, Lops D, Rossi A, Storelli S, Rozza R, Chiapasco M. Surgical and prosthetic management of interproximal region with single-implant restorations: 1-year prospective study. *J Periodontol*. 2008; 79:1048-55.
25. Gallucci GO, Hamilton A, Zhou W, Buser D, Chen S. Implant placement and loading protocols in partially edentulous patients: A systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2018 Oct;29 Suppl 16:106-34.
26. Gupta SK. Intention-to-treat concept: A review. *Perspect Clin Res*. 2011 Jul;2(3):109-12.
27. Morton D, Gallucci G, Lin WS, Pjetursson B, Polido W, Roehling S et al. Group 2 ITI Consensus Report: Prosthodontics and implant dentistry. *Clin Oral Implants Res*. 2018 Oct;29 Suppl 16:215-23.
28. Darby I, Chen ST, Buser D. Ridge preservation techniques for implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009;24 Suppl:260-71.
29. Wilson TG Jr, Schenk R, Buser D, Cochran D. Implants placed in immediate extraction sites: A report of histologic and histometric analyses of human biopsies. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1998; 13:333-41.
30. Chu SJ, Salama MA, Salama H, Garber DA, Saito H, Sarnachiaro GO, et al. The dual-zone therapeutic concept of managing immediate implant placement and provisional restoration in anterior extraction sockets. *Compend Contin Educ Dent*. 2012;33: 524-32.
31. Iasella JM, Greenwell H, Miller RL, Hill M, Drisko C, Bohra AA, et al. Ridge preservation with freeze-dried bone allograft and a collagen membrane compared to extraction alone for implant site development: A clinical and histologic study in humans. *J Periodontol*. 2003; 74:990-9.
32. Bholá M, Neely AL, Kolhatkar S. Immediate implant placement: Clinical decisions, advantages, and disadvantages. *J Prosthodont*. 2008; 17:576-81.

33. Slagter KW, den Hartog L, Bakker NA, Vissink A, Meijer HJ, Raghoobar GM. Immediate placement of dental implants in the esthetic zone: A systematic review and pooled analysis. *J Periodontol.* 2014; 85:e241-50.
34. Kan JY, Rungcharassaeng K, Sclar A, Lozada JL. Effects of the facial osseous defect morphology on gingival dynamics after immediate tooth replacement and guided bone regeneration: 1-year results. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007 Jul;65(7 Suppl 1):13-9.
35. Braut V, Bornstein MM, Belser U, Buser D. Thickness of the anterior maxillary facial bone wall-a retrospective radiographic study using cone beam computed tomography. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2011 Apr;31(2):125-31.
36. Januário AL, Duarte WR, Barriviera M, Mesti JC, Araújo MG, Lindhe J. Dimension of the facial bone wall in the anterior maxilla: a cone-beam computed tomography study. *Clin Oral Implants Res.* 2011 Oct;22(10):1168-71.
37. Asparuhova MB, Caballé-Serrano J, Buser D, Chappuis V. Bone-conditioned medium contributes to initiation and progression of osteogenesis by exhibiting synergistic TGF- β 1/BMP-2 activity. *Int J Oral Sci.* 2018 Jun 12;10(2):20.
38. Caballé-Serrano J, Fujioka-Kobayashi M, Bosshardt DD, Gruber R, Buser D, Miron RJ. Pre-coating deproteinized bovine bone mineral (DBBM) with bone-conditioned medium (BCM) improves osteoblast migration, adhesion, and differentiation in vitro. *Clin Oral Investig.* 2016 Dec;20(9):2507-13.
39. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003 Aug;23(4):313-23.
40. Mardas N, Trullenque-Eriksson A, MacBeth N, Petrie A, Donos N. Does ridge preservation following tooth extraction improve implant treatment outcomes: a systematic review: Group 4: Therapeutic concepts & methods. *Clin Oral Implants Res.* 2015 Sep;26 Suppl 11:180-201.
41. Hämmerle CH, Chen ST, Wilson TG Jr. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19 Suppl:26-8.

42. Bassir SH, Alhareky M, Wangsrimongkol B, Jia Y, Karimbux N. Systematic Review and Meta-Analysis of Hard Tissue Outcomes of Alveolar Ridge Preservation. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2018 Sep/Oct;33(5):979-94.
43. Huynh-Ba G, Pjetursson BE, Sanz M, Cecchinato D, Ferrus J, Lindhe J, Lang NP. Analysis of the socket bone wall dimensions in the upper maxilla in relation to immediate implant placement. *Clin Oral Implants Res*. 2010 Jan;21(1):37-42.
44. Chappuis V, Engel O, Shahim K, Reyes M, Katsaros C, Buser D. Soft Tissue Alterations in Esthetic Postextraction Sites: A 3-Dimensional Analysis. *J Dent Res*. 2015 Sep;94(9 Suppl):187S-93S.
45. Vittorini Orgeas G, Clementini M, De Risi V, de Sanctis M. Surgical techniques for alveolar socket preservation: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013 Jul-Aug;28(4):1049-61.
46. Horváth A, Mardas N, Mezzomo LA, Needleman IG, Donos N. Alveolar ridge preservation. A systematic review. *Clin Oral Investig*. 2013 Mar;17(2):341-63.
47. Jung RE, Philipp A, Annen BM, Signorelli L, Thoma DS, Hämmerle CH, Attin T, Schmidlin P. Radiographic evaluation of different techniques for ridge preservation after tooth extraction: a randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2013 Jan;40(1):90-8.
48. Fickl S, Zuhr O, Wachtel H, Bolz W, Huerzeler MB. Hard tissue alterations after socket preservation: an experimental study in the beagle dog. *Clin Oral Implants Res*. 2008 Nov;19(11):1111-8.
49. Fickl S, Kauffmann F, Stappert CF, Kauffmann A, Schlagenhauf U. Scar Tissue Formation Following Alveolar Ridge Preservation: A Case Control Study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2018 Jan/Feb;38(1):e1-e7.
50. Rocchietta I, Schupbach P, Ghezzi C, Maschera E, Simion M. Soft tissue integration of a porcine collagen membrane: an experimental study in pigs. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2012 Feb;32(1):e34-40.
51. Ghanaati S, Schlee M, Webber MJ, Willershausen I, Barbeck M, Balic E, Görlach C, Stupp SI, Sader RA, Kirkpatrick CJ. Evaluation of the tissue reaction to a new bilayered collagen matrix in vivo and its translation to the clinic. *Biomed Mater*. 2011 Feb;6(1):1-12.

52. Thalmeier T, Fickl S, Schneider D, Hinze M, Wachtel H. Dimensional alterations of extraction sites after different alveolar ridge preservation techniques - a volumetric study. *J Clin Periodontol.* 2013 Jul;40(7):721-7.
53. Salama M, Ishikawa T, Salama H, Funato A, Garber D. Advantages of the root submergence technique for pontic site development in esthetic implant therapy. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2007 Dec;27(6):521-7.
54. Hürzeler MB, Zuhr O, Schupbach P, Rebele SF, Emmanouilidis N, Fickl S. The socket-shield technique: a proof-of-principle report. *J Clin Periodontol.* 2010 Sep;37(9):855-62.
55. Hinds KF. Custom impression coping for an exact registration of the healed tissue in the esthetic implant restoration. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1997;17(6):584-91.
56. Patras M, Martin W. simplified custom impression post for implantsupported restorations. *J Prosthet Dent.* 2016;115(5):556-9.
57. Taylor D, Klotz MW, Lawton RA. Titanium tattooing associated with zirconia implant abutments: a clinical report of two cases. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29(4):958-60.
58. Wilson G Jr. The positive relationship between excess cement and peri-implant disease: a prospective clinical endoscopic study. *J Periodontol.* 2009;80(9):1388-92.
59. Linkevicius T, Vindasiute E, Puisys A, Peciuliene V. The influence of margin location on the amount of undetected cement excess after delivery of cement-retained implant restorations. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22(12):1379-84.
60. Wadhvani C, Piñeyro A. technique for controlling the cement for an implant crown. *J Prosthet Dent.* 2009;102(1):57-8.
61. Present S, Levine RA. Techniques to control or avoid cement around implant-retained restorations. *Compend Contin Educ Dent.* 2013;34(6):432-7.
62. Piñeyro A, Ganeles J. Custom abutments alone will not eliminate the clinical effects of poor cementation techniques around dental implants. *Compend Contin Educ Dent.* 2014;35(9):678-86.
63. Pette GA, Ganeles J, Norkin FJ. Radiographic appearance of commonly used cements in implant dentistry. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2013;33(1):61-8.

64. Chen ST, Buser D. Clinical and Esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009; 24: 186-217.
65. Rosa A, da Rosa J, Dias Pereira LA, et al. Guidelines for selecting the implant diameter during immediate implant placement of a fresh extraction socket: a case series. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2016;36(3):401-7.
66. Hsu ML, Chen FC, Kao HC, Cheng CK. Influence of off-axis loading of an anterior maxillary implant: a 3-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007 Mar-Apr;22(2):301-9.
67. Zitzmann NU, Schärer P, Marinello CP. Long-term results of implants treated with guided bone regeneration: A 5-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2001; 16:355–66.
68. Campelo LD, Camara JR. Flapless implant surgery: A 10year clinical retrospective analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002;17:271–6.

6. ŽIVOTOPIS

Joško Grgurević rođen je 16. kolovoza 1975. u Zagrebu, gdje je završio osnovnu školu i XV. gimnaziju.

Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu upisao je 1994. godine. Dobitnik je Rektorove nagrade u akademskoj godini 1997./1998. i Signalove nagrade najboljem studentu 4. i 5. godine Stomatološkog fakulteta u akademskoj godini 1997./1998. Aktivno je sudjelovao na Devetom bienalnom kongresu Europskog endodontskog društva s dva znanstvena rada. Diplomirao je 2000. godine.

Pripravnički staž obavio je u DZ Peščenica te mu je nakon polaganja državnog ispita 2001. godine izdano odobrenje za samostalan rad.

Magistarski rad obranio je 2004. godine, a 2011. godine obranio je doktorsku disertaciju te stekao akademski stupanj doktora biomedicinskih znanosti u polju stomatologije..

Specijalistički ispit iz oralne kirurgije položio je 2004. godine, čime je stekao naziv specijalista oralnog kirurga.

Od 2006. godine radi na Odjelu za oralnu kirurgiju u Stomatološkoj poliklinici Zagreb, trenutno na poziciji voditelja Odjela.

Aktivno se služi engleskim i njemačkim jezikom.

Popis objavljenih znanstvenih radova:

1. Grgurević Jo, Ferenčić Ž, Grgurević Ja, Galić N, Prpić-Mehičić G.
Histopathological analysis of therapy-resistant periapical lesions.
Internat Endodont J. 2000;33:143-69.
2. Srzentić I, Simeon P, Pevalek J, Prskalo K, Grgurević J, Šutalo J, Anić I.
Direct pulp capping with dentinal adhesives.
Internat Endodont J. 2000;33:143-69.
3. Sokler K, Sandev S, Grgurević J.
Kirurško liječenje velikih cista donje čeljusti.
Acta Stomatol Croat. 2001;35:245-58.
4. Sandev S, Sokler K, Grgurević J.
Traumatske koštane ciste.
Acta Stomatol Croat. 2001;35:411-20.
5. Grgurević J, Sokler K, Sandev S, Božić D, Srzentić I, Jovanović N.
Utjecaj dubine preparacije korijenskog kanala na retenciju konfekcijskoga kolčića.
Acta Stomatol Croat. 2001;35:459-68.
6. Kuna T, Carek V, Filipovic-Zore I, Grgurević J, Ivasović Z.
Ispitivanje retencije Sm-Co5 i Nd-Fe-B magneta.
Acta Stomatol Croat. 2001;35:443-50.
7. Grgurević J, Sokler K, Sandev S, Kuna T, Ivasović Z, Božić D.
Usporedba vezne čvrstoće cink-fosfatnog, stakleno-ionomernog i kompomernog cementa za cementiranje nadogradnji.
Acta Stomatol Croat. 2002;36:179-90.
8. Katanec D, Ivasović Z, Filipović I, Katunarić M, Kobler P, Grgurević J.
Efficiency of polyglycol copolymer bone replacements in bone defects healing measured by densitometry.
Coll Antropol. 2002, 26:104.
9. Sokler K, Grgurević Ja, Kobler P, Grgurević Jo.
Kirurško liječenje odontogenih keratocista intraoralnom poslijeoperativnom

sukcijom.

Acta Stomatol Croat. 2003;37:99-108.

10. Grgurević J, Grgurević L, Miletić I, Karlović Z, Jukić Krmek S, Anić I.
In vitro study of the Variable Square Pulse Er:YAG laser cutting efficacy for apicectomy.
Lasers in Surgery and Medicine. 2005 Jun;36(5):347-50.
11. Karlović Z, Pezelj-Ribarić S, Miletić I, Jukić S, Grgurević J, Anić I.
Erbium:YAG laser versus ultrasonic in preparation of root-end cavities.
J Endodont. 2005; 31(11):821-3.
12. Grgurevic D, Grgurevic J, Strizrep T, Bacic Vrca V, Grgurevic L.
Consumption of statins in Croatia in the 2002 - 2006 period--a retrospective study.
Internat J Clin Pharmacol Therapeut. 2009 Jul;47(7):469-75.